

РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

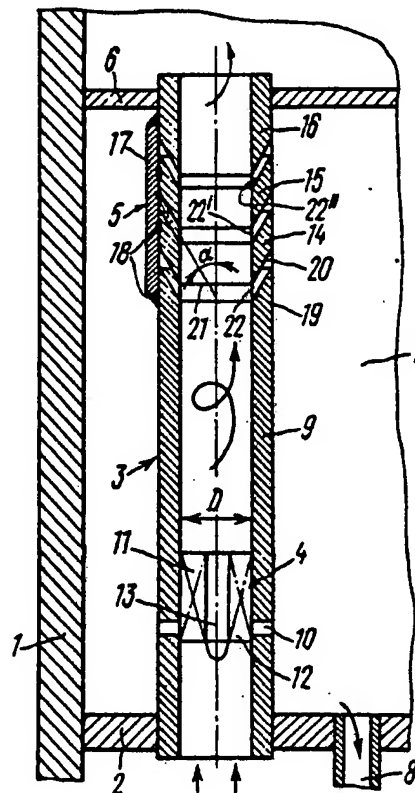
<p>(51) Международная классификация изобретения 4: B04C 3/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Номер международной публикации: WO 87/07185 (43) Дата международной публикации: 3 декабря 1987 (03.12.87)</p>
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/SU86/00051 (22) Дата международной подачи: 29 мая 1986 (29.05.86) (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ «УКРНИИГАЗ» [SU/SU]; Харьков 310125, Красношкoльная наб., д. 20 (SU) [UKRAINSKY NAU-CHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT PRIRO-DNYKH GAZOV «UKRNIIGAZ», Kharkov (SU)]. (72) Изобретатель, и (75) Изобретатель/Заявитель (только для US): КИСЕ-ЛЕВ Виктор Михайлович [SU/SU]; Харьков 310144, ул. Командарма Уборевича, д. 22, кв. 64 (SU) [KISELEV, Viktor Mikhailovich, Kharkov (SU)].</p>		<p>(74) Агент: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА СССР; Москва 103735, ул. Куйбышева, д. 5/2 (SU) [THE USSR CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Moscow (SU)]. (81) Указанные государства: DE (европейский патент), FI, FR (европейский патент), GB (европейский патент), IT (европейский патент), JP, SE (европейский патент), US Опубликована <i>С отчетом о международном поиске</i></p>

(54) Title: **GAS-LIQUID SEPARATOR**

(54) Название изобретения: **ГАЗОЖИДКОСТНЫЙ СЕПАРАТОР**

(57) Abstract

A gas-liquid separator comprises a casing (1) with an internal transverse partition (2) on which at least one vortical tube (3) is mounted along the axis of the casing (1). At the inlet of the tube is mounted a gas-liquid flux swirler (4), whereas its outlet is provided with a device (5) for diverting the liquid from the swirled gas-liquid flux. The device (5) for diverting the liquid consists of two annular elements (14, 15) mounted coaxially to the vortical tube (3), one after the other, along the flux path. Annular channels (22) are arranged between the first element (14), as seen along the flux path, and the butt-end (19) of the vortical tube (3) and between the butt-end of the elements themselves. The inlet area of each of the channels (22, 22', 22'') is inclined at an angle of 10 to 60° to the longitudinal axis of the vortical tube (3) in the direction of its outlet.



(57) Реферат:

Газожидкостный сепаратор содержит корпус (1) с внутренней поперечной перегородкой (2), на которой вдоль оси корпуса (1) смонтирована по меньшей мере одна вихревая труба (3). На ее входном конце установлен осевой завихритель (4) газожидкостного потока, а на выходном конце размещено устройство (5) для отвода жидкости из закрученного газожидкостного потока. Устройство (5) для отвода жидкости выполнено в виде по меньшей мере двух кольцевых элементов (14, 15), установленных соосно вихревой трубе (3) один за другим по ходу потока. Между первым по ходу потока элементом (14) и торцом (19) вихревой трубы (3), а также между торцами самих элементов образованы кольцевые каналы (22). Входной участок каждого из каналов (22, 22', 22'') наклонен под углом от 10 до 60° к продольной оси вихревой трубы (3) в сторону ее выходного конца.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ:

AT Австрия	GB Великобритания	NL Нидерланды
AU Австралия	HU Венгрия	NO Норвегия
BB Барбадос	IT Италия	RO Румыния
BE Бельгия	JP Япония	SD Судан
BG Болгария	KP Коре́йская Народно-Демократическая Республика	SE Швеция
BR Бразилия	KZ Коре́йская Республика	SN Сенегал
CF Центральноафриканская Республика	LI Лихтенштейн	SU Советский Союз
CG Конго	LK Шри-Ланка	TD Чад
CH Швейцария	LU Люксембург	TG Того
CM Камерун	MC Монако	US Соединенные Штаты Америки
DE Федеративная Республика Германии	MG Мадагаскар	
DK Дания	ML Мали	
FI Финляндия	MR Мавритания	
FR Франция	MW Малави	
GA Габон		

ГАЗОЖИДКОСТНЫЙ СЕПАРАТОР

Область техники

Изобретение относится к химическому машиностроению, конкретно к сепарационной технике, а более точно к газожидкостным сепараторам.

Предшествующий уровень техники

Известен прямоточный газожидкостный сепаратор (авторское свидетельство СССР № 345926, МКИ В 01 d³ 3/20) массообменной тарелки, содержащий вертикально установленный на тарелке цилиндр с завихрителем потока на входе и сепарационным патрубком на выходе, снабженный кольцевым элементом, своим торцевым концом выступающим навстречу завихрителю.

Однако такое устройство имеет низкую интенсивность сепарации тонкодисперсных потоков вследствие проскока части капель жидкости через сепарационную зону.

Известен также газожидкостный сепаратор (авторское свидетельство СССР № 501765, МКИ В 01 d 45/00), содержащий вертикально установленный на тарелке перфорированный цилиндр с завихрителем на входе, коаксиально расположенный над цилиндром сепарационный патрубок с кольцевым промежуточным элементом, расположенным между первой и второй зонами отвода жидкости. В сепараторе внутри сепарационного патрубка между цилиндром и кольцевым элементом установлена горизонтально разделяющая перегородка с промежуточным коаксиальным патрубком. Верхняя часть сепарационного патрубка над перегородкой выполнена с наклоненными вниз отверстиями.

Такая конструкция газожидкостного сепаратора обуславливает наличие двух зон сепарации: первая - между цилиндром и промежуточным коаксиальным патрубком, вторая - между промежуточным коаксиальным патрубком и кольцевым элементом. Эти две зоны и составляют с указанными элементами сепарационный узел или устройство для отвода жидкости.

- 2 -

Такая конструкция газожидкостного сепаратора по сравнению с вышеописанным позволяет интенсифицировать процесс разделения фаз за счет создания
5 двух зон сепарации.

Однако вследствие резкого увеличения габаритов устройства для отвода жидкости в известном устройстве возникают паразитные вихреобразования, вызывающие унос жидкости с отсепарированным газом, в
10 связи с чем эффективность сепарации недостаточно высокая, особенно для тонкодисперсных потоков. Кроме того, описанное устройство имеет большие габариты, обусловленные значительной протяженностью устройства для отвода жидкости.

15 Раскрытие изобретения

В основу изобретения положена задача создания газожидкостного сепаратора, в котором за счет конструктивного выполнения устройства для отвода жидкости обеспечивалась бы высокая эффективность сепарации фаз при сокращении продольного и поперечного
20 размеров газожидкостного сепаратора.

Сущность изобретения заключается в том, что в газожидкостном сепараторе, содержащем корпус с внутренней поперечной перегородкой, на которой вдоль
25 оси корпуса смонтирована по меньшей мере одна вихревая труба, в которой на ее входном конце установлен осевой завихритель газожидкостного потока, а на выходном конце размещено устройство для отвода жидкости из закрученного газожидкостного потока, согласно изобретению, устройство для отвода жидкости
30 выполнено в виде по меньшей мере двух кольцевых элементов, установленных соосно вихревой трубе один за другим по ходу потока, причем между первым по ходу потока элементом и торцем вихревой трубы, а
35 также между торцами самих элементов образованы кольцевые каналы так, что входной участок каждого из каналов наклонен под углом от 10° до 60° к про-

- 3 -

дольной оси вихревой трубы в сторону ее выходного конца.

- 5 Такое конструктивное выполнение устройства для отвода жидкости позволяет резко сократить общую длину сепарационной зоны. Это достигается тем, что кольцевые элементы имеют небольшие размеры в осевом направлении и небольшие кольцевые каналы между собой.
- 10 Целесообразно, чтобы первый по ходу потока кольцевой канал был образован скошенными торцами первого кольцевого элемента и вихревой трубой так, чтобы кольцевой элемент имел острый внутренний край, обращенный в сторону завихрителя и смещенный от
- 15 скошенного наружного края вихревой трубы в сторону завихрителя, а кольцевой канал между кольцевыми элементами был бы образован скошенными торцами первого и второго по ходу потока элементов так, что
- 20 второй кольцевой элемент имел бы острый край, обращенный в сторону завихрителя и смещенный от наружного края первого элемента в сторону завихрителя.

- Это позволяет организовать плавный отвод жидкостной пленки, образующейся в вихревой трубе из
- 25 капель входящего потока под действием центробежных сил. При этом возникновение паразитных вихрей подавляется благодаря наличию острых краев кольцевых элементов.

- Возможно такое выполнение устройства для отвода
- 30 жидкости, чтобы кольцевые элементы были выполнены за одно целое с вихревой трубой, а каналы выполнены в виде кольцевых прорезей, сделанных в теле этой трубы.

- Это позволяет упростить конструкцию устройства для отвода жидкости, выполнив его из одной детали, вместо сборки из нескольких деталей.
- 35

- 4 -

Возможно такое выполнение устройства для отвода жидкости, в котором внутренние поверхности кольцевых элементов были бы выполнены коническими и образовывали конфузорную проточную полость.

Это способствует более полному отделению жидкости из закрученного газожидкостного потока, поскольку конфузорная полость лучше, чем цилиндрическая, препятствует паразитному вихреобразованию, а кроме того, она способствует увеличению эффекта центробежного разделения фаз.

Возможно, чтобы кольцевые элементы были выполнены в виде колец серповидного профиля, образующих между собой кольцевые каналы так, что нижний край второго по ходу потока кольцевого элемента расположен внутри предыдущего кольцевого элемента.

Такое конструктивное выполнение устройства для отвода жидкости предотвращает прямое попадание сепарируемого газожидкостного потока на стенку экранирующего кожуха с последующим отражением от нее и образованием паразитных вихрей.

Целесообразно, чтобы ширина кольцевого канала на входном участке составляла 0,01-0,08 диаметра вихревой трубы.

Это дает возможность организовать плавный отвод жидкости из газожидкостного потока, при этом захватывается минимальное количество газа на рециркуляцию.

Желательно, чтобы кольцевые каналы были удалены друг от друга на расстояние 0,02-1,0 диаметра вихревой трубы.

Это позволяет избежать проскоков капель при большом содержании жидкости в потоке. Чем больше содержание жидкости в потоке, тем больше должно быть расстояние между кольцевыми каналами на входном участке устройства для отвода жидкости.

- 5 -

Краткое описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется подробным описанием примеров его конкретного выполнения и чертежами, на которых изображено:

- 5 фиг. 1 - принципиальная схема газожидкостного сепаратора, согласно изобретению, продольный разрез;
- 10 фиг. 2 - вариант выполнения устройства для отвода жидкости в виде конфузорной проточной полости;
- 15 фиг. 3 - вариант выполнения газожидкостного сепаратора с кольцевыми элементами сепаровидного профиля и индивидуальным экранирующим кожухом (патрубком).

Лучший вариант осуществления изобретения

Газожидкостный сепаратор включает корпус I (фиг. 1) с внутренней поперечной перегородкой 2, на которой вдоль оси корпуса I смонтирована по меньшей мере одна вихревая труба 3. На ее входном конце установлен осевой завихритель 4, а на выходном конце размещено устройство 5 для отвода жидкости из закрученного газожидкостного потока, которое проходит за плоскую экранирующую поперечную перегородку 6. Перегородки 2 и 6 вместе с корпусом I образуют изолированную камеру 7 для сбора отсепарированной жидкости, которая удаляется через выходной патрубок 8.

Вихревая труба 3 представляет собой цилиндрическое тело 9, в котором неподвижно закреплен осевой завихритель 4, расположенный на входном участке в зоне отверстий 10. Осевой завихритель 4 содержит наклонные лопасти 11, 12, прикрепленные к открытой сверху центральной втулке 13. Конструкция осевого завихрителя 4 с расположенными в зоне отверстий 10 лопатками обеспечивает отсос газа из камеры 7 на повторную сепарацию в вихревой трубе 3.

- 6 -

Устройство 5 для отвода жидкости включает по меньшей мере два кольцевых элемента, но их может быть и больше, как, например, показано на фиг. 1.

- 5 Кольцевые элементы I4, I5 и I6 соединены между собой и с телом 9 накладной планкой I7, либо сварными соединениями I8, либо точечными опорами (на чертеже не показано). Вихревая труба 3 выполнена со скошенным наружным торцом I9, а первый кольцевой элемент I4
- 10 также имеет скошенный торец 20. Скошенный наружный торец I9 вихревой трубы 3 и скошенный торец 20 первого кольцевого элемента I4 образуют с острым внутренним краем 21 наклоненный под углом α к продольной оси вихревой трубы 3 кольцевой канал 22. Угол α
- 15 может измениться от 10° до 60° . При величине угла меньше 10° происходит большой вынос жидкости вместе с газовым потоком, а при величине угла больше 60° - большой вынос газа с жидкостным потоком.

- Кольцевые элементы I4, I5, I6 устройства 5
- 20 для отвода жидкости газожидкостного сепаратора могут быть выполнены за одно целое с вихревой трубой 3, а кольцевые каналы 22, 22', 22'' могут быть выполнены в виде кольцевых прорезей, сделанных в теле 9 этой трубы.

- 25 В некоторых случаях этот вариант более технологичен в изготовлении.

- На фиг. 2 изображен вариант выполнения устройства 5 для отвода жидкости с конфузорной проточной частью. При этом проточная часть плавно сужается от диаметра D цилиндрического тела 9 до диаметра D_1 в кольцевом элементе I6. Ширина C кольцевого канала 22 на входном участке может составлять (0,01-0,08) D. В общем случае для изображенных на
- 30 фиг. 1 и 2 трех каналов 22, 22', 22'' величина C для каждого из них может быть индивидуальной и не совпадать с соседними величинами. Различная ширина C кольцевых каналов подбирается исходя из конк-
- 35

- 7 -

ретных условий решаемой технологической задачи: расхода газа и жидкости, их вязкости, поверхностного натяжения, плотности и так далее. Расстояние H между каналами также может быть одинаковым или неодинаковым в пределах $(0,02-1,0) D$.

Обратимся теперь к фиг. 3, на которой показан вариант выполнения газожидкостного сепаратора с кольцевыми элементами серповидного профиля 23, 24, 25 и индивидуальным экранирующим кожухом 28.

Устройство 5 для отвода жидкости набрано из отдельных кольцевых элементов серповидного профиля 23, 24 и 25, образующих каналы 22, 22', 22'' для отвода жидкости. При этом входные участки каналов 22, 22', 22'' ориентированы под острым углом α к продольной оси вихревой трубы 3. Элементы 23, 24 и 25 отделены друг от друга точечными опорами 26 и прижаты к цилиндрическому телу 9 крышкой 27, соединенной с экранирующим кожухом 28, закрепленным с помощью штыря 29 в теле 9 вихревой трубы 3.

На фигурах I - 3 показан вертикальный вариант исполнения газожидкостного сепаратора, но он может работать также в горизонтальном или наклонном положениях.

Газожидкостный сепаратор работает следующим образом.

Входящий газожидкостный поток проходит неподвижный осевой завихритель 4 и приобретает за ним вращательное движение. Под действием центробежных сил капли жидкости отбрасываются на внутреннюю стенку цилиндрического тела 9 и в виде закрученной пленки жидкость движется вверх по винтовой линии за счет сил трения закрученной газовой струи на границе раздела фаз. Далее по ходу потока жидкость плавно отводится через каналы 22, 22', 22'' вместе с частью газа. Затем жидкость стекает на перегородку 2 и отводится через выходной патрубок 8, а

- 8 -

газ через отверстия 10 поступает в вихревую трубу 3. Таким образом осуществляется рециркуляция газа в вихревой трубе 3. При этом поток рециркулируемого газа составляет от 5 до 15% от его расхода через вихревую трубу.

На фиг. 2 изображено устройство 5 для отвода жидкости с конфузорной проточной полостью. Такая конструкция способствует более интенсивному отделению жидкости от газа в поле центробежных сил, поскольку по мере движения закрученной струи в сужающейся от размера D до D_1 проточной полости происходит увеличение центробежных сил, действующих на жидкость. Центробежная сила возрастает по мере уменьшения диаметра проточной части за счет снижения радиуса вращения, а кроме того, по мере сужения закрученной струи возрастает скорость ее вращения в периферийной части.

При большом содержании жидкости в потоке образуется толстая пленка, на поверхности которой возникают гребешки волн. Эти гребешки волн могут проскакивать через короткий участок устройства 5 для отвода жидкости. Поэтому расстояние H между кольцевыми каналами 22, 22', 22'' в начале устройства 5 для отвода жидкости желательно сделать большим, чем в концевой его части. Такое выполнение обеспечит эффективную сепарацию фаз.

Конфузорная форма проточной части при одинаковом наружном диаметре вихревой трубы 3 обеспечивает более эффективную сепарацию фаз по сравнению с цилиндрической ее формой, но при этом несколько снижается производительность газожидкостного сепаратора и возрастают энергозатраты за счет увеличения потерь давления (перепада давления).

В случае выполнения газожидкостного сепаратора, как показано на фиг. 3, плавный отвод жидкости осуществляется с помощью кольцевых элемен-

- 9 -

тов серповидного профиля 23, 24 и 25. Крышка 27 и экранирующий кожух 28, опущенный в жидкость на тарелке 2, обеспечивают рециркуляцию газа через отверстия 10 благодаря проходу его по кольцевой полости между цилиндрическим телом 9 и кожухом 28.

Выполнение газожидкостного сепаратора, согласно изобретению, позволяет решить задачу создания малогабаритного высокопроизводительного сепаратора, устанавливаемого как в отдельном корпусе, так и позволяющего легко вмонтировать его в действующие массообменные колонны и химические реакторы для систем газ-жидкость.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение позволяет создать высокопроизводительный малогабаритный газожидкостный сепаратор для самых разнообразных отраслей промышленности, где требуется разделение систем газ-жидкость. Оно может использоваться в нефтегазовой промышленности для сепарации нефти или газового конденсата из потока газа, для сепарации капель гликоля, аминов, метанола в установках переработки газа. В химической промышленности изобретение может использоваться в самых разнообразных процессах, где требуется разделение систем газ-жидкость, а в теплоэнергетике - для сепарации капель воды из водяного пара при высоком давлении.

- 10 -

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Газожидкостный сепаратор, содержащий корпус (1) с внутренней поперечной перегородкой (2),
5 на которой вдоль оси корпуса (1) смонтирована по меньшей мере одна вихревая труба (3), в которой на ее входном конце установлен осевой завихритель (4) газожидкостного потока, а на выходном конце размещено устройство (5) для отвода жидкости из закру-
10 ченного газожидкостного потока, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что устройство (5) для отвода жидкости выполнено в виде по меньшей мере двух кольцевых элементов (14, 15), установленных соосно вихревой трубе (3) один за другим по ходу потока, при-
15 чем между первым по ходу потока элементом (14) и торцом (19) вихревой трубы (3), а также между торцами самих элементов (14, 15, 16) образованы кольцевые каналы (22, 22', 22''), так что входной участок каждого из каналов наклонен под углом от 10 до 60°
20 к продольной оси вихревой трубы (3) в сторону ее выходного конца.
2. Газожидкостный сепаратор по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что первый по ходу потока кольцевой канал (22) образован скошенными торцами (20)
25 первого кольцевого элемента (14) и вихревой трубы (3) так, что кольцевой элемент (14) имеет острый внутренний край (21), обращенный в сторону завихрителя (4) и смещенный от скошенного наружного края вихревой трубы (3) в сторону завихрителя (4), а кольцевой канал (22) между кольцевыми элементами образо-
30 ван скошенными торцами первого и второго по ходу потока элементов (14, 15) так, что второй кольцевой элемент (15) имеет острый край, обращенный в сторону завихрителя (4) и смещенный от наружного края
35 первого элемента (14) в сторону завихрителя (4).
3. Газожидкостный сепаратор по п.п. 1, 2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что кольцевые элемен-

- II -

ты (I4, I5, I6) выполнены за одно целое с вихревой трубой (3), а каналы (22, 22', 22'') выполнены в виде кольцевых прорезей в теле этой трубы (3).

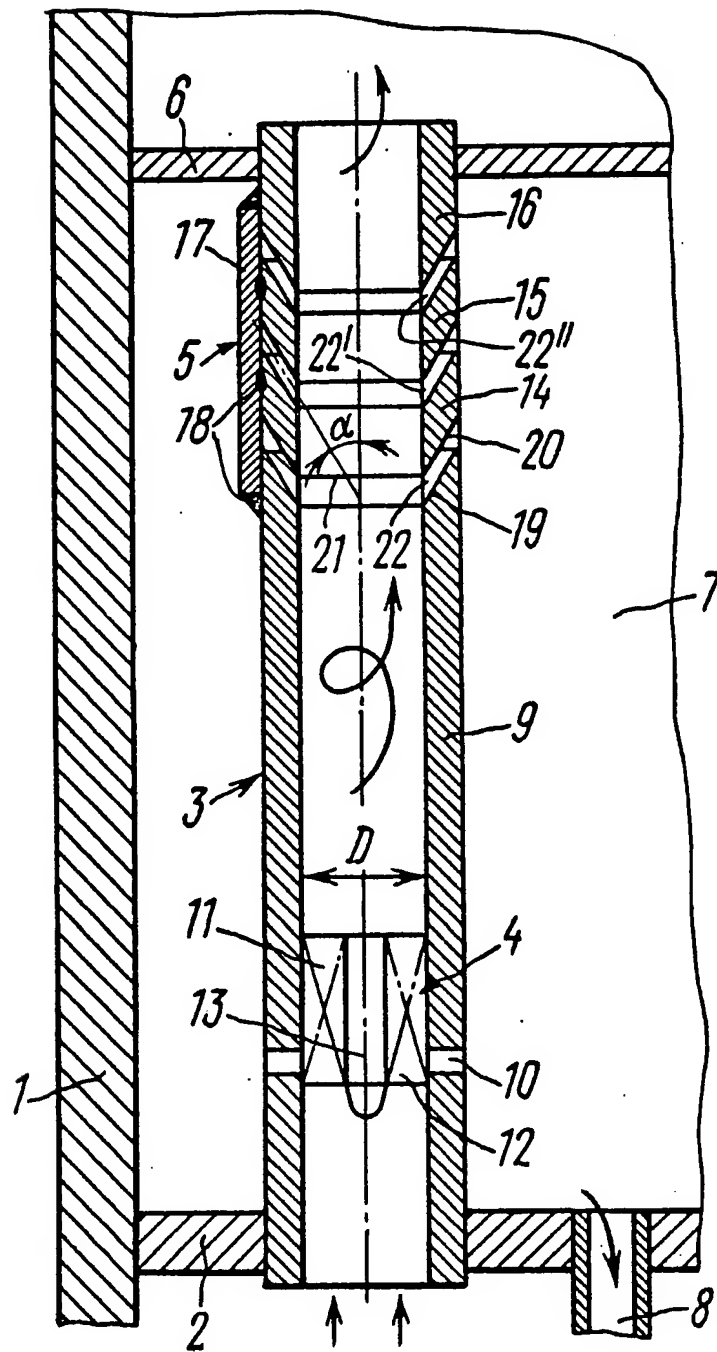
5 4. Газожидкостный сепаратор по п.п. I - 3, отличающийся тем, что внутренние поверхности кольцевых элементов (I4, I5, I6) выполнены коническими и образуют конфузорную проточную полость.

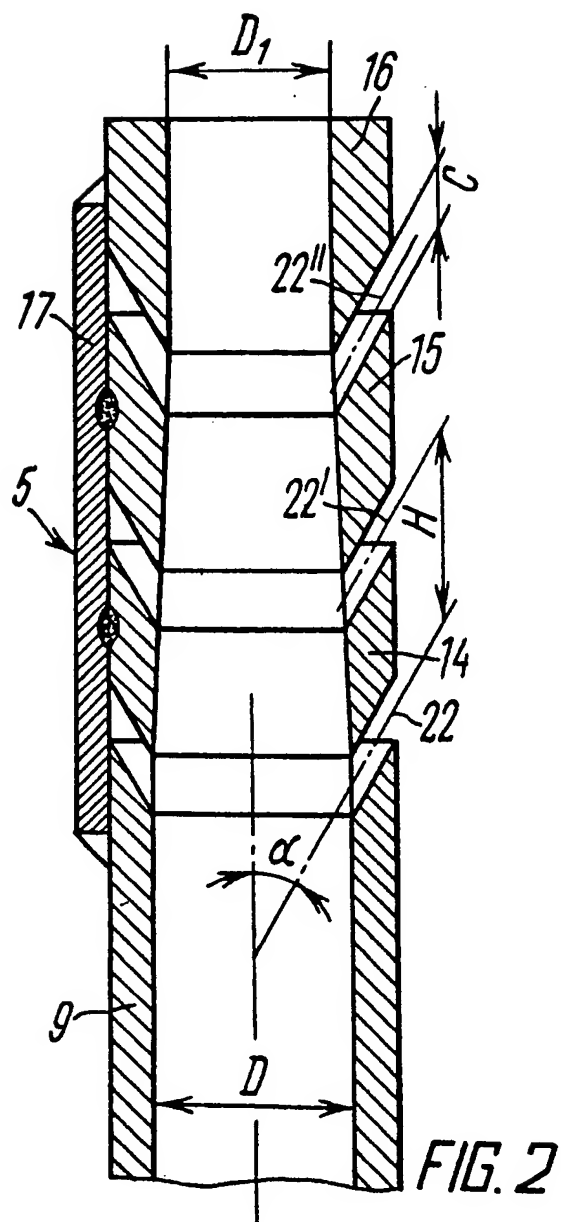
I0 5. Газожидкостный сепаратор по п. I, отличающийся тем, что кольцевые элементы выполнены в виде колец серповидного профиля (23, 24, 25), образующих между собой кольцевые каналы (22, 22', 22'') так, что нижний край второго по ходу потока кольцевого элемента расположен внутри предыдущего кольцевого элемента.

I5 6. Газожидкостный сепаратор по п.п. I - 5, отличающийся тем, что ширина (C) кольцевого канала (22) на входном участке составляет
20 0,01-0,08 диаметра (D) вихревой трубы (3).

7. Газожидкостной сепаратор по п.п. I - 6, отличающийся тем, что кольцевые каналы (22, 22', 22'') удалены друг от друга на расстоянии 0,02-1,0 диаметра (D) вихревой трубы (3).

1/
3





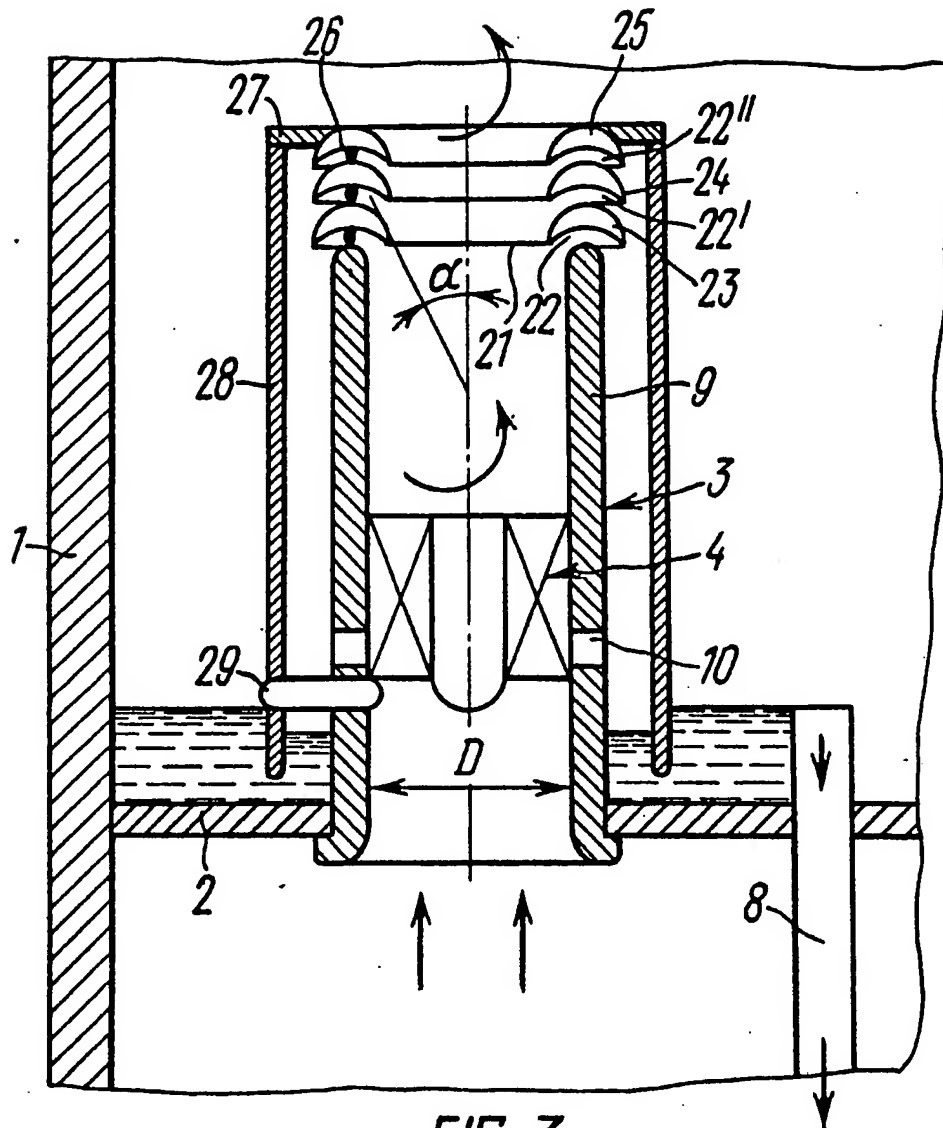


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 86/00051

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl.: ⁴ B 04 C 3/06		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.: ⁴	B 04 C 3/00, 3/06, B 01 D 45/00, 45/12	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	US, A, 4187089 (Maloney-Crawford Tank Corporation) 5 February 1980, see the abstract	1,2
Y	SU, A1, 643173 (R.Z. Galperin, et al.) 28 January 1979, see the drawing	1,2
A	US, A, 3258895 (Joy Manufacturing Company) 5 July 1966, see column 4, lines 8-17	3
A	GB, A, 1232556 (Porta-Test Manufacturing Limited) 19 May 1971, see page 4, line 98, figure 2	6
A	GB, A, 1465833 (PERRY EQUIPMENT CORPORATION) 2 March 1977, see page 5, lines 3,4	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
03 December 1986 (03.12.86)	26 February 1987 (26.02.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
ISA/SU		

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU 86/00051

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все) ⁶		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ МКИ⁴ - В 04 С 3/06		
II. ОБЛАСТИ ПОИСКА		
Минимум документации, охваченной поиском ⁷		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ ⁴	В 04 С 3/00, 3/06, В 01 D 45/00, 45/12	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска ⁸		
III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА⁹		
Категория*	Ссылка на документ ¹¹ , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска ¹²	Относится к пункту формулы №13
Y	US, A, 4187089, (Maloney-Crawford Tank Corporation), 05 февраля 1980 (05.02.80), реферат	I, 2
Y	SU, AI, 643173, (Р.З. Гальперин и другие), 28 января 1979 (28.01.79), смотри чертеж	I, 2
A	US, A, 3258895, (Joy Manufacturing Company), 05 июля 1966 (05.07.66), смотри колонку 4, строки 8-17	3
A	GB, A, 1232556, (Porta-Test Manufacturing Limited), 19 мая 1971 (19.05.71), смотри с. 4, строка 98, фиг. 2	6
A	GB, A, 1465833, (PERRY EQUIPMENT CORPORATION), 02 марта 1977 (02.03.77), смотри с. 5, строки 3-4	I
* Особые категории ссылок на документы ¹⁰		
А* документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска. Е* более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее. L* документ, подвергающий сомнению признание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано). О* документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д. Р* документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета. Т* более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение. X* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем. Y* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего познаниями в данной области техники. & документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.		
IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА		
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
03 декабря 1986 (03.12.86)	26 февраля 1987 (26.02.87)	
Международный поисковый орган	Подпись уполномоченного лица	
ISA/SU	Н. Шепелев	